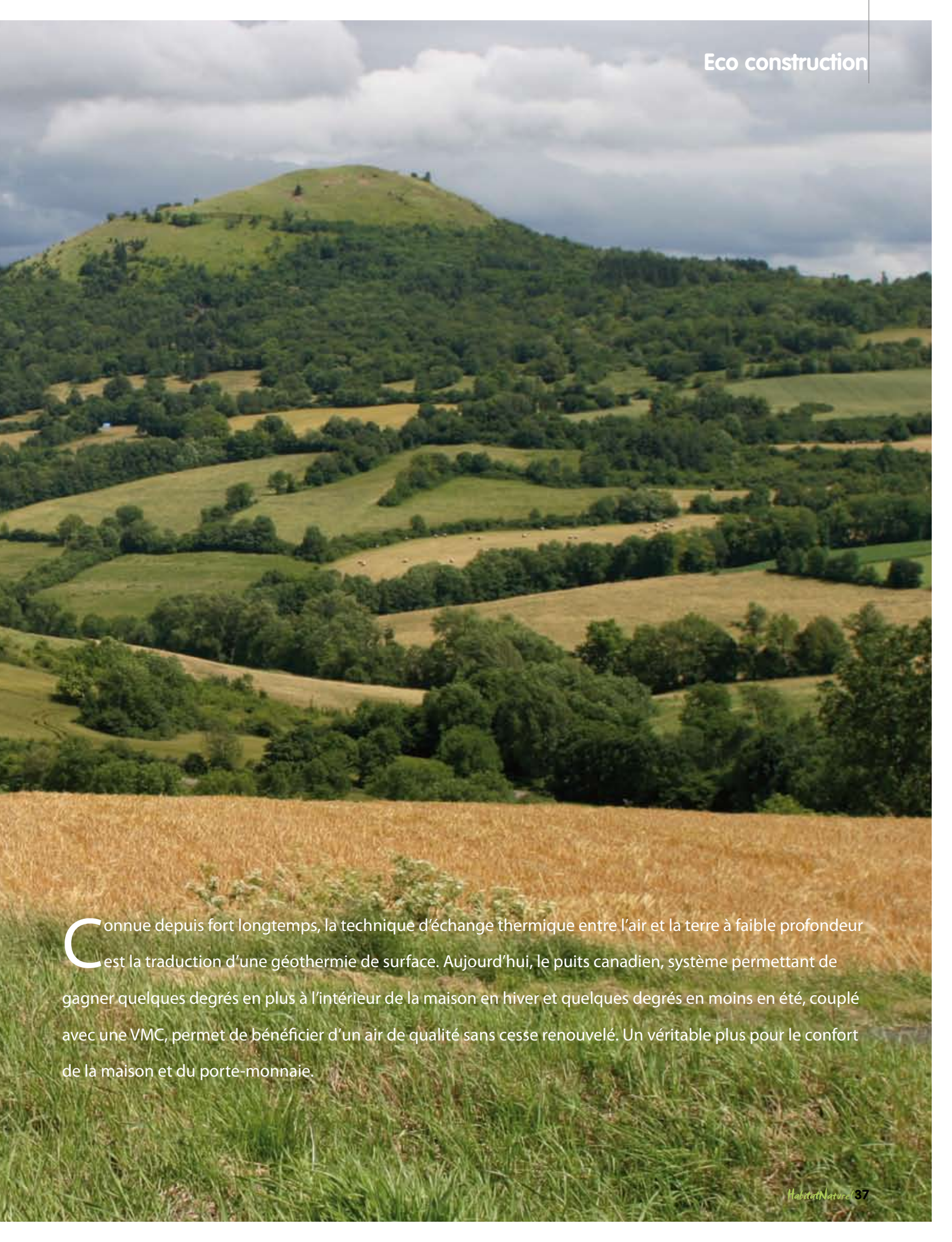




Le puits canadien

Pour quelques degrés
de plus ou de moins





Connue depuis fort longtemps, la technique d'échange thermique entre l'air et la terre à faible profondeur est la traduction d'une géothermie de surface. Aujourd'hui, le puits canadien, système permettant de gagner quelques degrés en plus à l'intérieur de la maison en hiver et quelques degrés en moins en été, couplé avec une VMC, permet de bénéficier d'un air de qualité sans cesse renouvelé. Un véritable plus pour le confort de la maison et du porte-monnaie.



Un poêle norvégien doublé en fonte, constitue le seul chauffage de la maison.

Ni l'idée ni le principe ne sont nouveaux ! Pourtant, il semble que nous découvrons tout juste le puits canadien en France.

Mais que l'on nomme cet aménagement puits provençal comme autrefois ou désormais puits canadien, il s'agit bien de la même technique, bénéficiant toutefois pour ce dernier des progrès de la connaissance.

Le principe est simple. Il s'agit d'aspirer l'air à l'extérieur de la maison et de le faire circuler à une profondeur comprise entre un mètre cinquante et deux mètres sous la surface du sol, afin qu'il se réchauffe en hiver et se rafraîchisse en été avant d'être distribué dans toutes les pièces à vivre du logement. Bien sûr, il est tout à fait possible de ne raccorder le puits canadien qu'avec une seule pièce de la maison. Dans tous les cas, pour une consommation dérisoire d'un ou plusieurs ventilateurs, la température intérieure d'une ou plusieurs pièces peut varier de cinq à huit degrés les jours de canicules et offre la possibilité de sous dimensionner notablement l'installation de chauffage en prévision de l'hiver. De plus, cet

aménagement assure le renouvellement de l'air de la maison avec un apport qui n'est pas prélevé par l'intermédiaire des bouches d'aération des fenêtres, d'où une économie de chauffage en hiver puisque l'air pénétrant par le puits canadien est déjà préchauffé. Rien que des avantages.

Indispensable amplitude thermique

L'échange thermique se réalisant dans la terre est donc la mise en pratique d'un système géothermique dit de surface. Partant du principe qu'à deux mètres de profondeur, la température du sol est à peu près constante, c'est-à-dire quatre degrés en hiver et dix-sept en été, le puits canadien ne sera efficace que si la température extérieure descend en dessous de cette valeur minimale en hiver et grimpe au-dessus de celle maximale en été. Dans le cas contraire, c'est-à-dire souvent en inter saison, il est plus judicieux de stopper le fonctionnement du puits canadien pour privilégier l'aspiration directe de l'air extérieur. Il serait ridicule de rafraîchir ou de réchauffer la maison alors que la température extérieure est proche de celle de confort. Certaines VMC, assurant la répartition de l'air du puits canadien dans la maison, possèdent un procédé « bypass », avec sonde automatique ou déclenchement manuel, permettant de gérer cette manœuvre indispensable. Bien sûr, ces



valeurs de température peuvent varier en fonction du climat de la région, de la nature du sol et de l'exposition du terrain. « Pour que l'installation d'un puits canadien donne son maximum, assure David Jannuel d'Inova-Terre, plusieurs paramètres sont à prendre en compte. Il faut que le sol soit composé d'une terre la plus fine possible. De la terre végétale ou de la tourbe, c'est parfait. Et il faut que l'amplitude thermique entre les saisons soit importante. Toutefois ce système reste très efficace dans tous les cas. »

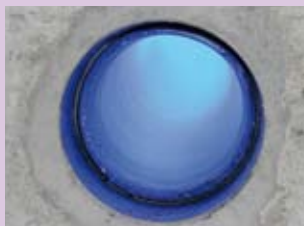
Choix crucial du tuyau

Le puits canadien est composé d'une tour avec chapeau et filtre, seul élément visible à l'extérieur, et d'un tuyau. Ce dernier est la pièce la plus importante du dispositif.

La matière de la tour, qu'elle soit en inox ou en tôle galvanisée, n'a aucune influence. David Jannuel est même en train de réfléchir à l'emploi du bois et de la terre cuite, juste pour un rendu plus esthétique. Il faut, bien sûr, que le matériau choisi ne dégage aucune odeur désagréable ou substance toxique, même à faible dose. Ce chapeau et le filtre doivent interdire l'entrée de tout autre élément que l'air. Tous les six mois, il faut prendre soin de nettoyer le filtre.

L'entrée de l'air, au sommet de la tour fixée au sol sur un socle en béton, doit se situer à environ un mètre cinquante de hauteur ; le terrain d'implantation de la tour étant, bien entendu, dégagé de végétation à proximité immédiate. Et attention, il ne sera pas possible de réaliser des cultures printanières à l'aplomb du tuyau du puits canadien car la terre s'y réchauffe moins vite. Quant au tuyau, c'est un autre souci.

Découpage du tuyau



Certains préconisent l'usage du PVC solide, de la gaine annelée électrique, du polyéthylène ou de la terre cuite. Comment choisir entre tous ? Procédons par élimination. Le PVC est à proscrire, même s'il est le moins cher, car c'est une matière pouvant dégager des vapeurs nocives. La gaine annelée électrique n'est pas prévue pour cet usage et sa tenue dans le temps pose quelques interrogations. De plus il est également proscrit d'utiliser un tuyau dont l'intérieur ne serait pas lisse ; l'eau de condensation (condensas) pourrait alors stagner et des bactéries se développer. La terre cuite serait la matière idéale pour garantir un bon échange thermique entre l'air et la terre, mais il est difficile, voire impossible, de garantir des raccords entre les tuyaux parfaitement étanches sous la terre et le gaz Radon (voir encadré) pourrait envahir la maison ; sans oublier les possibles infiltrations d'eau. Reste donc le polyéthylène.

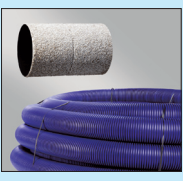
Une seule longueur

« Il faut absolument que le tuyau soit d'une seule longueur, soutient Olivier Martin d'Inova-Terre, pour éviter tous problèmes d'infiltrations, de détérioration ou de développements bactériologiques dus à la présence de raccords.



EOLE "Votre climatisation naturelle"

Eole vous propose tout le matériel pour installer votre puits provençal


EOLE - info@eole-fr.com - Tél. 04 42 62 33 30
www.eole-fr.com



pour assurer un bon échange thermique, le tuyau ne doit en aucun cas être placé sous la maison ou le long des fondations car alors ce serait la maison qui réchaufferait le puits canadien et non l'inverse. On considère qu'en moyenne une longueur d'une trentaine de mètres est nécessaire, mais sur des parcelles de terrain de surface modeste, rien n'empêche de disposer en parallèle plusieurs longueurs de tuyau écartées au minimum d'un mètre. Toujours dans le souci constant du bon échange thermique, le diamètre du tuyau ne doit pas dépasser vingt centimètres. L'avantage du polyéthylène haute densité est sa résistance à la pression du sol, tout en conservant une souplesse indispensable pour palier à tous risques de mouvements de terrain. Enfin, au moment du rebouchage de la tranchée, il faut prendre soin de ne pas laisser de poche d'air entre le tuyau et la terre car elle ferait office d'isolant et de piège à Radon.

Accessible géothermie

La maison en construction, avec ses briques monomur, se dresse dans le ciel du Dauphiné d'Auvergne. Tout autour, une fine et profonde

tranchée trace le sillon du puits canadien. Comme le terrain est en pente, sur le devant de la maison, la tranchée est de faible profondeur ; un remblais est prévu. Une couche de sable bien tassé offre un lit confortable au tuyau. Avec peine, Olivier et David déploient ce long serpent bleu et l'installent avec soin dans la tranchée, vérifiant la pente au niveau et à la règle. André Malengreau, le propriétaire, les aide : « *J'ai choisi un puits canadien car c'est un système de géothermie à un prix raisonnable pour un terrain en pente comme le mien. La qualité de l'air, une bonne ventilation et gagner quelques degrés en plus ou en moins, je trouve que l'idée est bonne. Avec cette installation, je divise la puissance de ma chaudière par deux.* »

Une fois positionné en pente douce, minimum deux pour cent, pour récupérer les condensas, le tuyau est entouré de sable puis la tranchée rebouchée. Dans le mur en béton banché du sous-sol, un manchon a été scellé. Olivier enfle un joint torique sur le tuyau et étale un peu de graisse végétale dessus pour faciliter sa mise en place dans le manchon. « *La liaison avec le mur doit être parfaite pour éviter toute infiltration d'eau et de terre* », insiste-t-il.

À l'intérieur, sur le mur du sous-sol, la pose d'un double-té de raccordement avec collecteur de condensas, siphon et trappe de nettoyage, permet de diriger l'air tout en récupérant l'eau que l'échange thermique ne manque pas de produire en très faible quantité. Voilà le puits canadien installé.



Ventilation ou non ?

« Une étude thermique prenant en compte les matériaux constituant la maison, son volume, le nombre et la surface des ouvertures et l'exposition générale, devrait toujours être réalisée en amont pour définir les besoins en chauffage et les dimensions du puits canadien, souligne encore David Jannuel. Malheureusement, ce n'est pas souvent accepté, alors nous sur-dimensionnons l'installation pour garantir son bon fonctionnement et répondre à un éventuel agrandissement futur de la maison. Qui peut le plus, peut le moins. »

L'air arrive dans la maison ; il faut le répartir correctement. Faire entrer l'air du puits canadien uniquement dans une pièce, même s'il s'agit de celle à vivre, c'est se donner bien de la peine pour peu de résultat. Autrefois, à l'époque du puits provençal, l'important était de rafraîchir la pièce de vie de toute la famille ; les chambres n'étaient occupées que la nuit et il n'existait ni bureau ni salle de jeux. Aujourd'hui, la famille s'approprie l'espace global de la maison tout au long de la journée. Pour Pascal, qui réalisa un puits canadien dans les règles de l'art mais qui n'installa pas de ventilation à la suite au moment des travaux, le regret est grand avec le recul : « Si j'avais imaginé le confort apporté par cette technique, pour un investissement supplémentaire raisonnable, j'aurais installé la VMC pour diffuser l'air dans toute la maison. Aujourd'hui, les travaux sont achevés et c'est un peu tard pour passer les tuyaux à

Le Radon : un gaz radioactif

D'origine naturelle, le Radon est un gaz noble radioactif provenant de la désintégration de l'uranium et du radium présents dans les sols, surtout granitique et volcanique. Il ne réagit pas avec d'autres éléments chimiques et il est inodore et incolore. Il est particulièrement dense, huit fois plus que l'air. En atmosphère libre, il est rapidement dilué et sa concentration reste faible, en revanche il s'accumule dans les espaces clos, notamment dans les maisons, les sous-sols et les vides sanitaires. La ventilation est le seul remède à ce mal. Une exposition à de fortes concentrations de Radon augmente le risque de cancer, en particulier du poumon. Un puits canadien mal conçu ou mal installé peut être une conséquente source d'apport de Radon dans l'espace à vivre. D'après l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire, avec l'aide des Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales, les départements les plus concernés, où sont réalisés des dépistages de ce gaz dans les bâtiments publics, sont : Allier, Hautes-Alpes, Ardèche, Ariège, Aveyron, Calvados, Cantal, Corrèze, Corse, Côtes-d'Armor, Creuse, Doubs, Finistère, Indre, Loire, Haute-Loire, Lozère, Haute-Marne, Morbihan, Nièvre, Puy-de-Dôme, Hautes-Pyrénées, Rhône, Saône-et-Loire, Savoie, Haute-Saône, Deux-Sèvres, Haute-Vienne, Vosges et Territoire de Belfort. Trois niveaux sont définis en termes d'exposition



thermique soit assuré, c'est-à-dire 21 secondes, une longueur de 35 mètres de tuyau aurait suffi. Quarante mètres ont été enfouis ; prévoir un peu plus permet d'envisager un agrandissement futur de la maison ou de ménager une plus grande vitesse de ventilation car ici le puits canadien est relié à une VMC double flux. Bien sûr il est beaucoup plus simple d'installer un puits canadien lors d'une construction ou d'une rénovation complète de la maison qu'au moment d'une simple amélioration, car les travaux sont tout de même conséquents. Il faut compter entre 2 000 et 2 500 euros TTC pour le puits canadien, pose comprise, pour des systèmes de ce type. « Malheureusement il n'existe pas de crédit d'impôts pour l'installation d'un puits canadien, regrette David Jannuel. Et au-delà de l'aspect financier, pour le grand public, cette mesure est aussi une garantie sur les techniques concernées. Alors nous devons encore grandement sensibiliser. »

La Ventilation Mécanique Contrôlée

La VMC assure une ventilation régulière et confortable quelles que soient les conditions climatiques extérieures. Elle est destinée à limiter l'apparition d'humidité dans les maisons et à assurer une bonne hygiène de l'air par extraction de l'air vicié, renouvelé par de l'air frais. La VMC désigne tous les dispositifs comportant au moins un équipement motorisé d'évacuation ou d'insufflation forcée d'air frais. Le principe est simple : la ventilation se fait par des entrées d'air neuf situées dans les pièces sèches (séjour et chambre) et une extraction de l'air vicié au niveau des pièces de service où l'humidité peut être présente (cuisine, salle de bains, wc). La prise d'air neuf dans les pièces sèches se réalise généralement au niveau des menuiseries à l'aide de bouches auto réglables. L'air circule ensuite vers les pièces humides en passant sous les portes intérieures de la maison. L'extraction se fait alors par tirage naturel ou mécanique à l'aide de bouches d'extraction raccordées à un moteur qui évacue l'air vicié à l'extérieur. Il s'agit là d'une VMC simple flux. Un échangeur peut permettre de récupérer la chaleur acquise par l'air extrait afin de réchauffer l'air extérieur avant de l'insuffler dans les pièces de la maison grâce à une autre ventilation. Il s'agit d'une VMC double flux. En cas de liaison de la VMC à un puits canadien, il convient d'obstruer les bouches auto réglables des menuiseries dans les pièces sèches ■

l'intérieur de la maison. »

Il convient donc de renouveler l'air dans toutes les pièces. Pour ce faire, l'installation d'une VMC double flux paraît incontournable. Une bonne ventilation de la maison, un rendement maximum du puits canadien pour une très faible consommation d'énergie électrique : voilà donc le programme proposé.

Un exemple

La maison du couple Malengreau, en Dauphiné d'Auvergne mesure 100 m². La hauteur sous plafond est de 2,50 m, donc le volume s'élève à 250 m³. Avec un tuyau dont le débit est de 300 m³ à l'heure (diamètre intérieur 17,3 cm), et considérant la réglementation en vigueur imposant de renouveler la totalité du volume d'air toutes les deux heures, le temps que l'échange

: voir Carnet d'adresses p. 94